

Ester Duflo na Era da IA Economia do Desenvolvimento, Abordagem Experimentalista



Produzido por:

Vítor Lima

Partner na Crivosoft, Lda

Coordenador do MBA em Marketing Digital e eCommerce, no
ISLA Santarém - Instituto Politécnico



1.Introdução

1.1. Objetivo e Justificativa

O estudo da pobreza e do desenvolvimento económico passou por diversas transformações ao longo das últimas décadas.

Entre os economistas que mais contribuíram para esta evolução, Esther Duflo destacou-se ao introduzir um modelo rigoroso de avaliação de políticas públicas baseado em Ensaios Randomizados Controlados (RCTs, na sigla em inglês).

A sua abordagem permitiu que intervenções sociais fossem testadas com o mesmo nível de rigor metodológico encontrado na medicina, revolucionando a forma como governos e organizações internacionais tomam decisões sobre políticas para erradicação da pobreza.

No entanto, com o avanço da Inteligência Artificial (IA) e da aprendizagem de máquina, novas ferramentas surgiram para o desenho e a implementação de políticas públicas.

A capacidade dos algoritmos de processar grandes volumes de dados, identificar padrões ocultos e gerar previsões tem levado alguns pesquisadores a questionarem se a metodologia experimentalista baseada em RCTs ainda é a abordagem mais eficiente para o desenvolvimento económico.

Diante disto, este ensaio propõe avaliar a validade das teorias defendidas por Esther Duflo na era da Inteligência Artificial, questionando se:

- Os RCTs ainda são o melhor método para testar políticas públicas num mundo onde a IA pode gerar simulações e previsões detalhadas?
- A IA pode corrigir limitações dos RCTs, como a falta de escalabilidade e a necessidade de longos períodos de observação?
- O uso de IA em políticas públicas pode introduzir novos problemas, como viés algorítmico e falta de transparência nos modelos preditivos?

Responder a estas perguntas não só contribui para a compreensão do papel dos RCTs na economia do desenvolvimento, mas também ajuda a refletir sobre o futuro da formulação de políticas baseadas em evidências, um princípio central das contribuições de Duflo.



1.2. Metodologia e Estrutura do Ensaio

A abordagem adotada neste ensaio será teórica e comparativa, combinando:

- Análise da literatura académica sobre os RCTs e as suas contribuições para a economia do desenvolvimento;
- Estudos sobre IA aplicada a políticas públicas, destacando as suas vantagens e limitações em relação aos métodos tradicionais;
- Exemplos empíricos de intervenções sociais que usaram RCTs, IA ou uma combinação de ambas;
- Discussão crítica sobre a convergência entre os métodos de Duflo e o uso crescente da IA na formulação de políticas económicas.

A estrutura do ensaio seguirá o seguinte percurso lógico:

- Seção 2: Exploração do arcabouço teórico de Esther Duflo e a revolução dos RCTs;
- Seção 3: O impacto da IA no desenvolvimento económico e a sua aplicação em políticas públicas;
- Seção 4: Comparação entre os RCTs e as novas abordagens baseadas em IA;

- Seção 5: Implicações éticas e sociais da substituição (ou integração) dos RCTs pela IA;
- Seção 6: Estudos de caso e evidências empíricas que ilustram os desafios e oportunidades desta transição;
- Seção 7: Conclusões e reflexões sobre o futuro das metodologias de avaliação de impacto económico.



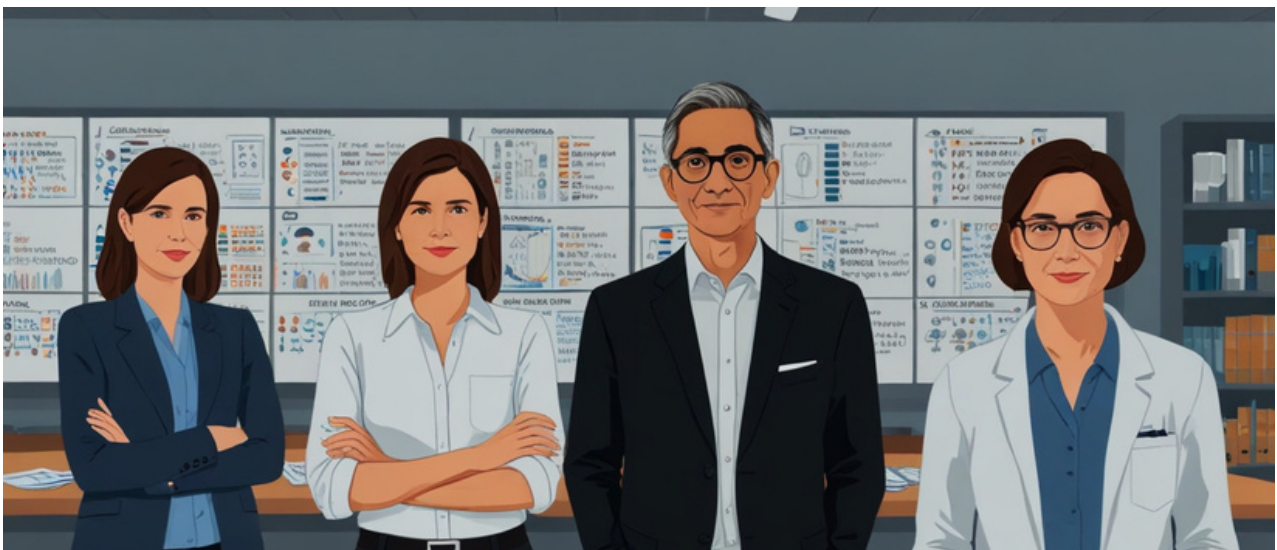
1.3. Breve Contexto sobre Esther Duflo e a sua Contribuição para a Economia do Desenvolvimento

Esther Duflo, laureada com o Prémio Nobel de Economia em 2019, ao lado de Abhijit Banerjee e Michael Kremer, revolucionou a forma como a pobreza e o desenvolvimento económico são estudados.

A sua principal inovação foi a aplicação dos Ensaios Randomizados Controlados (RCTs) na avaliação de políticas públicas, permitindo medir com precisão o impacto de diferentes intervenções sociais.

Os RCTs funcionam de forma semelhante a experiências clínicas: grupos de indivíduos são divididos aleatoriamente em grupo de tratamento (que recebe a intervenção) e grupo de controlo (que não recebe), permitindo a comparação dos resultados.

Esta abordagem gerou descobertas fundamentais sobre temas como educação, saúde, microcrédito e políticas de combate à pobreza.



Exemplos de Aplicação dos RCTs na Economia do Desenvolvimento:

- **Vacinação Infantil na Índia:** Um estudo realizado por Banerjee, Duflo e seus colegas demonstrou que oferecer incentivos simples, como lentilhas gratuitas, aumentava significativamente a taxa de vacinação entre populações pobres na Índia (Banerjee et al., 2010);
- **Educação na África e na Índia:** Ensaios mostraram que programas de tutoria personalizada para crianças de baixo rendimento melhoravam substancialmente a aprendizagem, ajudando a reduzir lacunas educativas (Duflo et al., 2011);
- **Microcrédito e Empreendedorismo:** Pesquisas sobre o impacto do microcrédito indicaram que os seus benefícios são limitados, desafiando a ideia de que pequenos empréstimos são a solução definitiva para a pobreza (Banerjee, Duflo, 2015).



Críticas e Limitações dos RCTs:

Apesar do seu impacto revolucionário, os RCTs não são uma ferramenta isenta de críticas.

Os seus principais desafios incluem:

1.Dificuldade de Escalabilidade: Intervenções que funcionam em pequenas experiências podem não ser replicáveis em larga escala devido a mudanças contextuais (Deaton & Cartwright, 2018);

2.Questões Éticas: Separar indivíduos em grupos de tratamento e controlo pode levantar dilemas morais, especialmente quando se trata de serviços essenciais;

3.Horizonte Temporal Curto: Muitas intervenções testadas via RCTs não são acompanhadas por tempo suficiente para avaliar efeitos de longo prazo;

4.Generalização Limitada: Resultados obtidos num contexto específico podem não se aplicar a outras populações ou regiões.



O Desafio da Era da Inteligência Artificial

Com o avanço da IA e de aprendizagem de máquina, novas abordagens para avaliação de políticas públicas estão a emergir.

Modelos algorítmicos podem analisar padrões em vastos conjuntos de dados, prever impactos de políticas antes da sua implementação e ajustar programas sociais em tempo real.

Isso levanta uma questão central:

Os RCTs ainda são a melhor abordagem para avaliar políticas públicas ou estamos a entrar uma nova era onde a IA se tornará a principal ferramenta de formulação e avaliação de intervenções sociais?

Este ensaio procurará explorar esta questão, discutindo se a IA complementa ou substitui os métodos de Duflo, e quais são os desafios éticos, sociais e metodológicos desta transição.



Referências Bibliográficas

Banerjee, A., Duflo, E., Glennerster, R., & Kothari, D. (2010). Improving Immunization Coverage in Rural India: A Clustered Randomized Controlled Evaluation of Immunization Campaigns With and Without Incentives. *BMJ*, 340, c2220.

Banerjee, A., Duflo, E. (2011). *Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty*. PublicAffairs.

Deaton, A., & Cartwright, N. (2018). Understanding and Misunderstanding Randomized Controlled Trials. *Social Science & Medicine*, 210, 2-21.

Duflo, E., Kremer, M., & Robinson, J. (2011). Nudging Farmers to Use Fertilizer: Theory and Experimental Evidence from Kenya. *American Economic Review*, 101(6), 2350-2390.

2. O Arcabouço Teórico de Esther Duflo e a Abordagem Experimentalista

Esther Duflo revolucionou a economia do desenvolvimento ao introduzir métodos rigorosos para avaliar políticas públicas e intervenções sociais.

A sua abordagem, centrada nos Ensaios Randomizados Controlados (RCTs, na sigla em inglês), trouxe para a economia um nível de precisão comparável ao da pesquisa médica, garantindo que os impactos das políticas fossem medidos com validade estatística e relevância empírica.

Esta seção explorará os fundamentos da abordagem experimentalista de Duflo, a sua aplicabilidade na formulação de políticas públicas e as suas limitações.



2.1. A Revolução dos Ensaios Randomizados Controlados (RCTs) na Economia

A introdução dos Ensaios Randomizados Controlados (RCTs) como ferramenta central na economia do desenvolvimento marca um ponto de inflexão na forma como políticas públicas são testadas e avaliadas.

Antes do uso disseminado desta metodologia, grande parte das análises sobre pobreza e desenvolvimento dependia de correlações observacionais e modelos econométricos que frequentemente sofriam com problemas de viés e causalidade.

A inovação dos RCTs consiste em criar experiências naturais, onde as populações-alvo são divididas aleatoriamente em grupos de tratamento e controlo.

Esta aleatorização garante que as diferenças observadas entre os grupos possam ser atribuídas à intervenção testada, eliminando fatores externos que poderiam distorcer os resultados.



Exemplo Clássico: Incentivos para Vacinação na Índia

Duflo e os seus colegas realizaram um estudo na Índia sobre formas de aumentar as taxas de vacinação infantil.

Em vilarejos onde as clínicas ofereciam incentivos modestos (como um quilo de lentilhas), a taxa de vacinação aumentou significativamente.

A experiência demonstrou que pequenos incentivos podem modificar comportamentos de forma mais eficaz do que campanhas de consciencialização isoladas (Banerjee et al., 2010).

Impacto Metodológico e Expansão do Uso dos RCTs

Os RCTs tornaram-se uma ferramenta essencial não só na academia, mas também para instituições como o Banco Mundial, ONU, Banco Interamericano de Desenvolvimento e ONGs como a J-PAL (Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab), cofundada por Duflo.

Esta abordagem permitiu testar com precisão políticas em áreas como educação, saúde, crédito, nutrição e emprego, transformando a forma como os governos e os organismos internacionais formulam estratégias para o combate à pobreza.

2.2. Impacto das Políticas Baseadas em Evidências

A principal contribuição de Duflo foi consolidar a economia baseada em evidências, onde decisões políticas são guiadas por dados empíricos rigorosamente testados.

Esta mudança substituiu modelos anteriores que frequentemente dependiam de teorias abstratas ou decisões políticas arbitrárias.

Exemplos de Aplicação:

1.Educação: Estudos demonstraram que o fornecimento de livros didáticos em escolas de baixo rendimento não aumentava significativamente o desempenho dos alunos. No entanto, programas de tutoria individualizada e ensino adaptativo geraram impactos muito mais positivos (Banerjee et al., 2007);

2.Microcrédito: Embora frequentemente promovido como ferramenta para a erradicação da pobreza, os RCTs mostraram que o impacto do microcrédito sobre o crescimento económico e a redução da pobreza é limitado, questionando políticas que favorecem este modelo (Banerjee, Duflo, 2015);

3.Saúde Pública: Ensaios demonstraram que programas de desparasitação infantil melhoram significativamente a frequência escolar e a produtividade ao longo da vida, reforçando a relação entre intervenções de saúde e capital humano (Miguel & Kremer, 2004).

A lógica subjacente aos RCTs é simples, mas poderosa: somente políticas testadas empiricamente devem ser escaladas.

Isso evita desperdício de recursos e melhora a eficiência do gasto público.

2.3. Críticas e Limitações da Abordagem Experimentalista

Apesar do seu impacto transformador, a abordagem experimentalista de Duflo não está isenta de críticas.

Entre os principais desafios, destacam-se:

1. Dificuldade de Escalabilidade

Os RCTs são extremamente eficazes em pequenas experiências controladas, mas nem sempre podem ser replicados em larga escala.

Políticas que funcionam num contexto podem falhar quando implementadas em diferentes regiões, culturas ou períodos históricos.

- **Exemplo:** Um programa de tutorial educativo pode melhorar o desempenho escolar uma cidade, mas a sua eficácia pode diminuir quando expandido para um país inteiro, devido a variações na qualidade dos professores, infraestrutura escolar e envolvimento das comunidades.

2. Questões Éticas e Morais

Alguns críticos argumentam que os RCTs podem levantar dilemas éticos, pois envolvem a negação de benefícios a um grupo controle.

Em experiências médicas, por exemplo, é considerado antiético negar tratamentos a pacientes do grupo de controle quando há evidências preliminares de que a intervenção é eficaz.

- **Exemplo:** Se um programa de transferência de rendimento melhora a nutrição infantil numa vila, é moralmente aceitável negar o benefício a outro grupo apenas para fins de comparação estatística?

3. Tempo e Custo Elevados

A realização de um RCT pode levar anos e exigir um orçamento significativo para acompanhamento de beneficiários e recolha de dados.

Isto limita a sua aplicabilidade em situações onde decisões urgentes precisam de ser tomadas rapidamente.

- **Exemplo:** Durante a pandemia do COVID-19, não havia tempo para testar todas as políticas antes de as implementar e os governos tiveram que agir com base em modelos preditivos e simulações computacionais.

4. Generalização e Viés Contextual

Os resultados dos RCTs são muitas vezes dependentes do contexto específico onde foram realizados.

Tal significa que políticas baseadas nessas experiências podem não funcionar da mesma forma noutras regiões ou populações.

- **Exemplo:** Um programa de incentivo financeiro para vacinação pode ter sucesso na Índia, mas falhar em países africanos devido a diferenças culturais, acesso a serviços de saúde e percepção pública das vacinas.



Conclusão da Seção

A abordagem experimentalista de Esther Duflo trouxe uma revolução metodológica para a economia do desenvolvimento, garantindo que as políticas públicas sejam baseadas em evidências concretas em vez de suposições teóricas.

Os RCTs permitiram identificar o que realmente funciona no combate à pobreza, gerando avanços significativos em áreas como saúde, educação e microfinanças.

No entanto, a era da Inteligência Artificial introduziu novas ferramentas para avaliação de impacto e formulação de políticas.

Modelos de aprendizagem de máquina podem processar grandes volumes de dados em tempo real, identificar padrões ocultos e gerar previsões precisas sem a necessidade de ensaios longos e custosos.

Isto levanta a questão central do ensaio: os RCTs ainda são o melhor método para avaliar políticas públicas ou a IA oferece uma abordagem mais eficiente e escalável?

A próxima seção explorará como a IA está a transformar o desenvolvimento económico e se sua ascensão representa um complemento ou uma substituição do modelo experimentalista de Duflo.

Referências Bibliográficas

Banerjee, A., Duflo, E., Glennerster, R., & Kothari, D. (2010). Improving Immunization Coverage in Rural India: A Clustered Randomized Controlled Evaluation of Immunization Campaigns With and Without Incentives. *BMJ*, 340, c2220.

Banerjee, A., Duflo, E. (2015). *Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty*. PublicAffairs.

Deaton, A., & Cartwright, N. (2018). Understanding and Misunderstanding Randomized Controlled Trials. *Social Science & Medicine*, 210, 2-21.

Miguel, E., & Kremer, M. (2004). Worms: Identifying Impacts on Education and Health in the Presence of Treatment Externalities. *Econometrica*, 72(1), 159-217.

3. Inteligência Artificial e a Transformação do Desenvolvimento Económico

A ascensão da Inteligência Artificial (IA) tem redefinido profundamente diversos campos do conhecimento, incluindo a economia do desenvolvimento.

Se a abordagem experimentalista de Esther Duflo trouxe rigor empírico para a avaliação de políticas públicas por meio de Ensaio Randomizados Controlados (RCTs), a IA introduz um novo paradigma: a capacidade de analisar grandes volumes de dados, identificar padrões complexos e prever impactos políticos e económicos de forma automatizada.

Este capítulo explora como a IA está a ser aplicada ao desenvolvimento económico, discutindo suas vantagens, desafios e implicações sociais, e analisando se a sua ascensão representa uma substituição ou uma complementação à abordagem experimentalista de Duflo.



3.1. O Papel da IA no Desenvolvimento Económico

A IA, especialmente por meio de técnicas como aprendizagem de máquina (machine learning) e processamento de grandes volumes de dados (big data analytics), permite uma análise mais rápida, precisa e escalável do impacto de políticas públicas.

Diferente dos RCTs, que exigem anos de experimentação e recolha de dados, a IA pode gerar previsões instantâneas e otimizar intervenções em tempo real.

Principais Aplicações da IA na Economia do Desenvolvimento:

Modelagem Preditiva de Políticas Públicas

- Algoritmos de IA podem prever os efeitos de uma política antes mesmo da sua implementação, simulando diferentes cenários e ajustando parâmetros para maximizar impacto e eficiência;
- **Exemplo:** Modelos de machine learning têm sido usados para prever o impacto de programas de transferência de rendimento, identificando que segmentos da população beneficiariam mais (Aiken et al., 2021).



Otimização da Distribuição de Recursos

- A IA pode analisar padrões de pobreza e sugerir alocação eficiente de recursos para intervenções sociais;
- **Exemplo:** Sistemas de IA foram utilizados no Quênia para mapear regiões de extrema pobreza via imagens de satélite e otimizar o envio de ajuda humanitária (Jean et al., 2016).

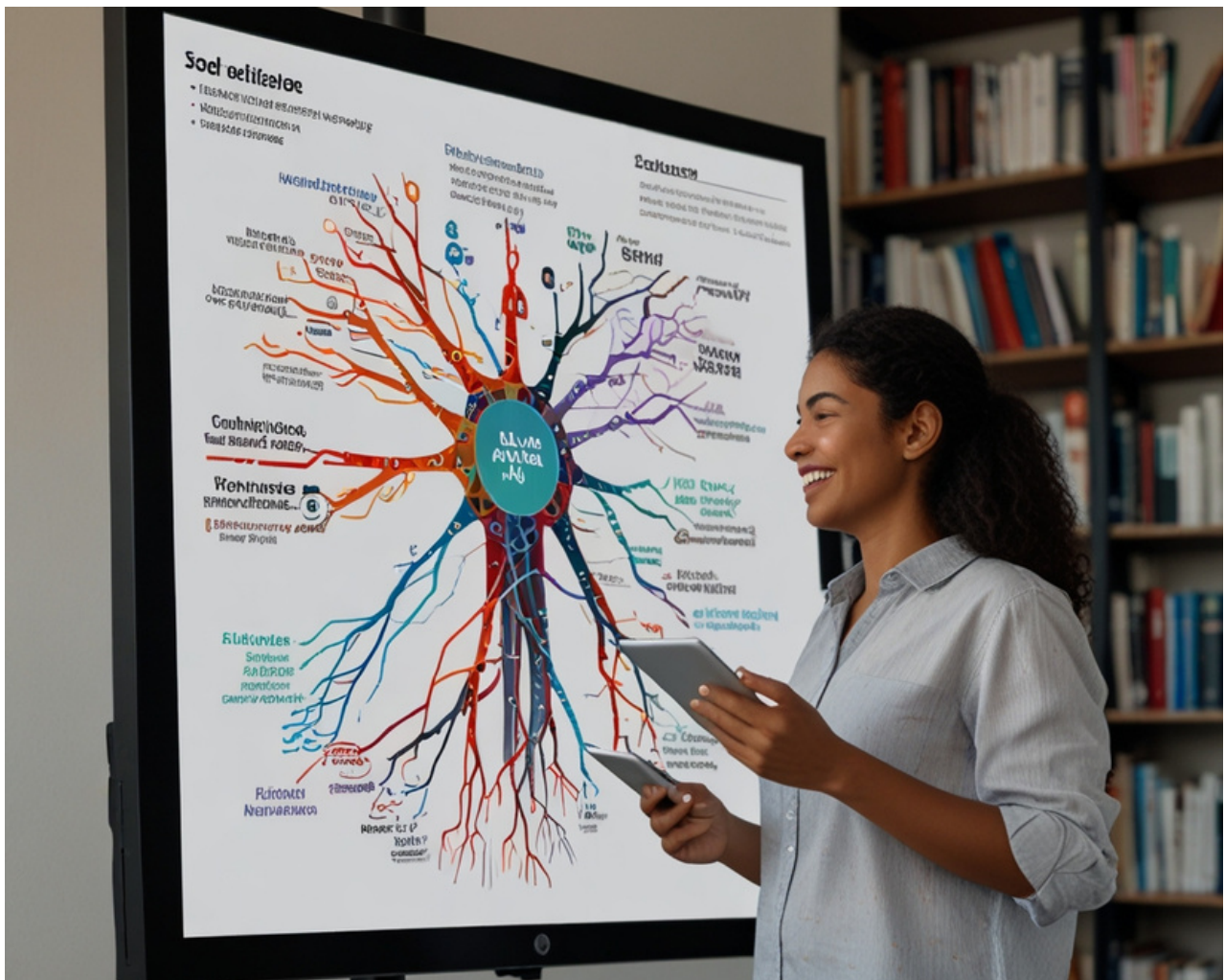
Monitorização em Tempo Real de Políticas Públicas

- Diferente dos RCTs, que requerem um longo período de recolha e análise de dados, a IA pode fornecer feedback instantâneo, permitindo ajustes contínuos nas políticas;
- **Exemplo:** Na Índia, algoritmos de IA estão a ser utilizados para detetar fraudes em programas de bem-estar social, analisando padrões anómalos em registos financeiros (World Bank, 2022);



Personalização de Intervenções Sociais

- A IA pode criar modelos individualizados para diferentes populações, garantindo que as políticas não sejam generalizadas, mas sim adaptadas às necessidades específicas de cada grupo;
- **Exemplo:** No setor educativo, plataformas de aprendizagem adaptativa personalizam o ensino com base no desempenho e dificuldades específicas de cada aluno, uma abordagem mais eficiente do que intervenções genéricas baseadas em RCTs (Muralidharan et al., 2019)



3.2. IA vs. RCTs: Complementariedade ou Substituição?

A crescente aplicação da IA em políticas públicas levanta uma questão central: a IA substitui os RCTs ou apenas os complementa?

Vantagens da IA sobre os RCTs

1.Velocidade e Escalabilidade

- RCTs exigem anos de experimentação e acompanhamento, enquanto a IA pode analisar e prever impactos instantaneamente;
- A IA pode processar dados de milhões de indivíduos simultaneamente, enquanto os RCTs normalmente se restringem a amostras pequenas e locais.

2.Capacidade de Trabalhar com Dados Observacionais

- Diferente dos RCTs, que dependem da randomização para eliminar viés, a IA pode extrair padrões e relações causais mesmo de dados observacionais;
- Técnicas avançadas, como causal inference via deep learning, estão a ser desenvolvidas para simular RCTs virtualmente, tornando muitas experiências físicas desnecessários (Athey & Imbens, 2019).

3.Adaptação Contínua e Aprendizagem Dinâmica

- Os RCTs fornecem um resultado estático ao final da experiência;
- A IA pode ajustar previsões e recomendações em tempo real, adaptando políticas conforme as novas informações surgem.

Limitações da IA em Relação aos RCTs

Apesar das vantagens, a IA também enfrenta desafios que limitam a sua aplicação na economia do desenvolvimento:

1.Viés Algorítmico e Discriminação

- Algoritmos de IA podem reproduzir e amplificar desigualdades existentes, prejudicando grupos vulneráveis;
- **Exemplo:** Estudos mostram que algoritmos preditivos usados na alocação de benefícios sociais em alguns países subestimaram as necessidades de comunidades marginalizadas, perpetuando desigualdades (O’Neil, 2016).



2.Falta de Transparência e Interpretação

- Os RCTs produzem resultados claros e verificáveis, enquanto muitos modelos de IA são “caixas-pretas”, difíceis de interpretar até para especialistas;
- **Exemplo:** Esta falta de transparência pode reduzir a confiança pública e a aceitação política de decisões baseadas em IA.

3.Dependência de Grandes Volumes de Dados

- Em muitas regiões pobres, dados confiáveis são escassos. Sem um grande volume de informações para treinar os algoritmos, as previsões da IA podem ser imprecisas ou enviesadas;
- **Exemplo:** Estudos indicam que modelos de machine learning treinados com dados de países desenvolvidos nem sempre funcionam corretamente em economias emergentes devido a diferenças estruturais (Hanna et al., 2020).



3.3. Implicações Éticas e Sociais

A crescente adoção da IA em políticas públicas levanta questões fundamentais sobre ética, transparência e governança.

1. Quem controla os algoritmos?

Se as políticas públicas forem totalmente automatizadas, quem será responsável por decisões erradas ou injustas?

Governos e ONGs precisam de estabelecer mecanismos de supervisão e auditoria para evitar abusos.

2. A IA pode substituir o julgamento humano?

A IA pode sugerir decisões baseadas em dados, mas políticas públicas envolvem aspectos sociais, culturais e éticos que exigem intervenção humana.

3. O risco de vigilância e controle social

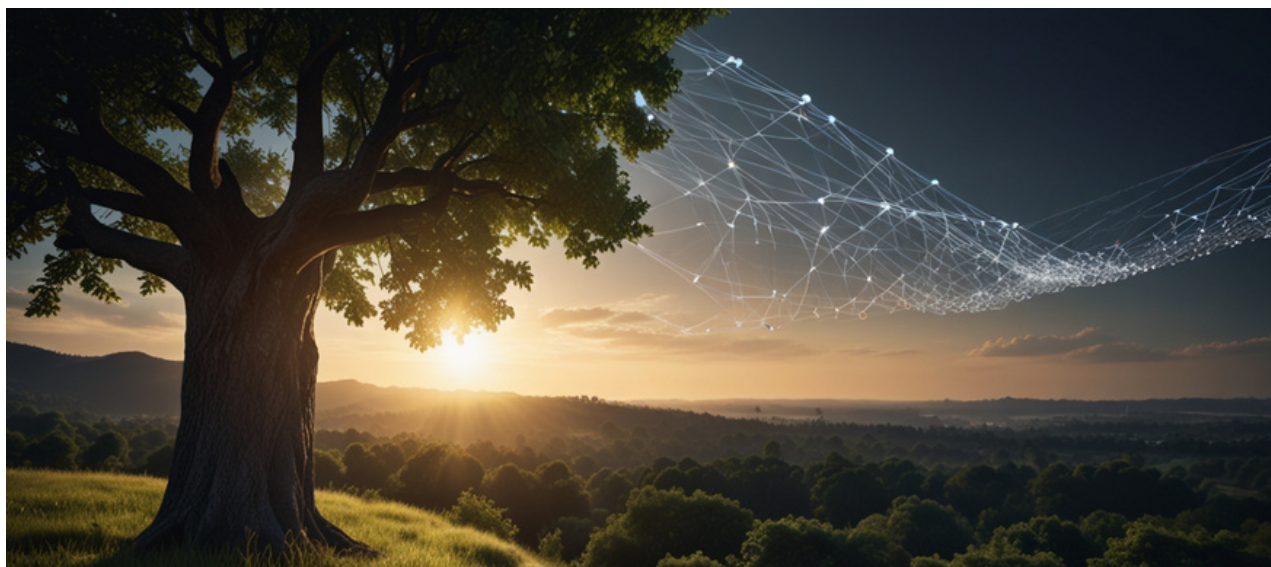
A IA pode ser usada para melhorar políticas sociais, mas também pode tornar-se uma ferramenta de vigilância e controle populacional, como visto em alguns regimes autoritários que utilizam dados para monitorar e restringir liberdades individuais.

Conclusão da Seção

A IA representa uma transformação radical na economia do desenvolvimento, oferecendo ferramentas que podem complementar ou até substituir a abordagem experimentalista de Duflo em diversas áreas:

- Os RCTs continuam a ser fundamentais, especialmente para testar intervenções antes da sua implementação em larga escala;
- A IA pode ampliar a capacidade de análise, gerando previsões mais rápidas e permitindo ajustes contínuos;
- No entanto, desafios como viés algorítmico, transparência e desigualdade no acesso a dados devem ser enfrentados para garantir que a IA seja usada de forma ética e eficaz.

A próxima seção discutirá a convergência entre IA e RCTs, analisando como as duas metodologias podem ser combinadas para criar políticas públicas mais eficazes e equitativas.



Referências Bibliográficas

Aiken, E., et al. (2021). Targeting Poverty with Machine Learning: Evidence from Kenya. The World Bank Economic Review.

Athey, S., & Imbens, G. (2019). Machine Learning Methods for Estimating Heterogeneous Causal Effects. Annual Review of Economics.

Jean, N., et al. (2016). Combining Satellite Imagery and Machine Learning to Predict Poverty. Science.

O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy.

4. Comparação Crítica: O Papel dos RCTs no Novo Paradigma Tecnológico

O avanço da Inteligência Artificial (IA) e das tecnologias de análise de dados transformou radicalmente a forma como as políticas públicas e as intervenções sociais são avaliadas.

Nesse contexto, os Ensaio Randomizados Controlados (RCTs), amplamente promovidos por Esther Duflo como o método mais rigoroso para testar políticas de desenvolvimento, enfrentam desafios e oportunidades dentro deste novo paradigma tecnológico.

Este capítulo realiza uma análise crítica comparativa entre os RCTs e as novas abordagens baseadas em IA e big data, avaliando as suas vantagens, limitações e possíveis sinergias.

4.1. RCTs vs. Modelagem Baseada em IA: Uma Comparação Metodológica

Os RCTs e os modelos de IA partilham um objetivo comum: avaliar o impacto de políticas públicas e intervenções sociais.

No entanto, diferem nas suas abordagens metodológicas, vantagens e limitações.

1. Estrutura Metodológica

Critério	RCTs	Modelagem por IA
Metodologia	Experiências randomizadas com grupos de tratamento e controlo	Análise de padrões e previsões baseadas em aprendizagem de máquina
Causalidade	Estabelece relações causais diretas	Identifica correlações fortes, mas enfrenta desafios na inferência causal
Escalabilidade	Aplicável a amostras limitadas, difícil de expandir	Pode ser aplicada em larga escala, analisando milhões de dados simultaneamente
Velocidade	As experiências podem levar anos para gerar resultados	Modelos de IA geram previsões rapidamente
Adaptação ao longo do tempo	Resultados estáticos exigem novas experiências para ajustes	Ajusta previsões em tempo real conforme novos dados surgem

Como se pode observar, enquanto os RCTs oferecem rigor causal e controlo experimental, os modelos baseados em IA possuem maior escalabilidade, velocidade e capacidade de adaptação.

4.2. Limitações dos RCTs no Novo Paradigma Tecnológico

Apesar do impacto transformador dos RCTs na economia do desenvolvimento, a sua aplicabilidade no contexto da IA e do big data enfrenta desafios estruturais:

1. Tempo e Custo Elevados

- RCTs podem levar anos para fornecer resultados robustos, enquanto a IA pode analisar e prever impactos instantaneamente;
- **Exemplo:** Durante a pandemia do COVID-19, muitos governos tiveram que tomar decisões urgentes sem tempo para realizar RCTs, confiando em modelos preditivos baseados em IA (Aral et al., 2020).



2. Dificuldade de Generalização

- RCTs funcionam bem em contextos específicos, mas a sua replicação para outros países ou regiões pode ser problemática;
- **Exemplo:** Um programa de incentivos para vacinação pode funcionar na Índia, mas não no Brasil devido a diferenças culturais e estruturais. IA pode identificar estas variações sem necessidade de novas experiências.

3. Problemas Éticos e Práticos na Randomização

- Em algumas situações, negar um tratamento a um grupo de controlo pode ser eticamente problemático;
- **Exemplo:** Num programa de transferência de rendimento, manter um grupo de controlo sem auxílio apenas para fins experimentais pode gerar injustiças sociais (Deaton & Cartwright, 2018).

Estas limitações sugerem que os RCTs podem não ser a melhor abordagem para todas as situações e que o novo paradigma tecnológico exige ferramentas mais dinâmicas e flexíveis.



4.3. Oportunidades de Integração: IA Como Complemento aos RCTs

Diante destes desafios, a melhor abordagem pode não ser substituir os RCTs, mas sim combiná-los com IA.

A seguir, exploramos como esta integração pode fortalecer a economia baseada em evidências.

1. IA Como Ferramenta para Seleção de Amostras e Randomização

- Algoritmos de IA podem ajudar a identificar populações-alvo para os RCTs, garantindo que os grupos selecionados sejam mais representativos e heterogêneos;
- **Exemplo:** No setor de saúde, IA pode identificar padrões epidemiológicos e ajudar a definir que populações devem participar num ensaio clínico (Athey & Imbens, 2019).



2. Simulações Virtuais Antes da Implementação de um RCT

- Antes de conduzir um RCT real, modelos de IA podem rodar simulações computacionais para prever possíveis resultados, reduzindo custos e tempo;
- **Exemplo:** Pesquisadores podem testar diferentes políticas de subsídio agrícola um modelo económico computacional antes de iniciar um RCT no mundo real (Mullainathan & Spiess, 2017).

3. Análise Pós-RCT com Big Data

- IA pode ser usada para analisar grandes volumes de dados recolhidos após um RCT, detetando padrões que os métodos estatísticos tradicionais não conseguiriam identificar;
- **Exemplo:** Após um RCT sobre educação, modelos de IA podem cruzar dados com histórico familiar, localização e até comportamento online dos alunos para gerar informações mais profundas.

Esta integração híbrida entre RCTs e IA representa o futuro da economia baseada em evidências, garantindo que as políticas públicas sejam rigorosas, mas também rápidas, escaláveis e adaptáveis

4.4. O Impacto Social e Político Dessa Transformação

O avanço das metodologias baseadas em IA e a possível redução da dependência dos RCTs levantam questões sociais e políticas relevantes:

1. Quem Controla os Algoritmos?

- Decisões sobre políticas públicas passarão a depender cada vez mais de modelos preditivos, mas quem desenvolve e supervisiona estes algoritmos?
- Risco: IA pode ser usada para manipular políticas e justificar cortes em programas sociais sem transparência sobre os dados subjacentes (O'Neil, 2016).

2. O Futuro do “Experimentalismo Democrático”

- A metodologia de Duflo fortalece o conceito de política baseada em evidências, onde as decisões são testadas empiricamente antes de serem implementadas;
- No entanto, com a IA, há o risco de um “determinismo algorítmico”, onde as decisões políticas passam a ser tomadas automaticamente, sem debate público.

3. RCTs Como Ferramenta de Prestação de Contas

- Em regimes democráticos, os RCTs servem como mecanismo de prestação de contas, garantindo que as políticas sejam testadas antes do seu financiamento;
- O uso excessivo da IA pode reduzir a transparência, dificultando o escrutínio público sobre a eficácia das políticas.

Desta forma, a substituição completa dos RCTs por IA não é desejável, mas a sua integração pode melhorar a formulação de políticas sem comprometer princípios democráticos e éticos.



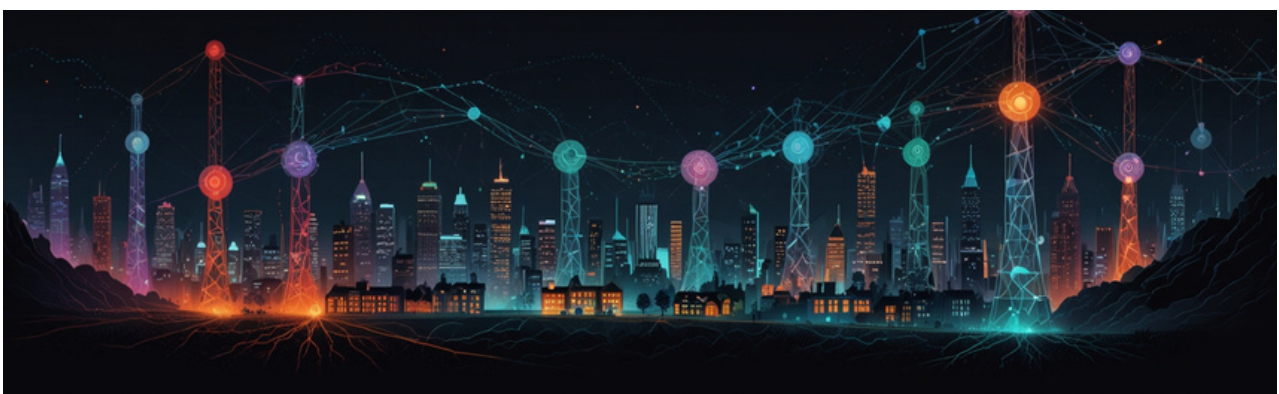
Conclusão da Seção

A chegada da IA e do big data ao desenvolvimento económico não invalida a abordagem experimentalista de Esther Duflo, mas desafia a sua exclusividade como método de avaliação de impacto:

- Os RCTs continuam fundamentais para estabelecer causalidade e garantir rigor metodológico;
- A IA oferece escalabilidade, rapidez e a capacidade de adaptar políticas em tempo real;
- A fusão dos dois métodos pode criar um novo modelo de economia baseada em evidências, mais eficiente e acessível.

A questão central que permanece é: como garantir que esta transição tecnológica seja feita de forma ética, transparente e socialmente responsável?

A próxima seção abordará os desafios futuros e as recomendações para equilibrar o experimentalismo de Duflo com a ascensão da IA.



Referências Bibliográficas

Athey, S., & Imbens, G. (2019). Machine Learning Methods for Estimating Heterogeneous Causal Effects. *Annual Review of Economics*.

Athey, S., & Imbens, G. (2019). Machine Learning Methods for Estimating Heterogeneous Causal Effects. *Annual Review of Economics*.

Mullainathan, S., & Spiess, J. (2017). Machine Learning: An Applied Econometric Approach. *Journal of Economic Perspectives*.

O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy.

5. Comparação Crítica: Implicações Éticas e Sociais da Convergência entre RCTs e IA

A convergência entre Ensaios Randomizados Controlados (RCTs) e Inteligência Artificial (IA) representa uma revolução na economia do desenvolvimento.

A fusão destas metodologias permite análises mais rápidas, escaláveis e detalhadas, potencialmente ampliando o impacto das políticas públicas.

No entanto, esta transição tecnológica não está isenta de desafios éticos e sociais.

Este capítulo analisa as implicações desta convergência, destacando riscos e oportunidades para a formulação de políticas públicas, a transparência nos processos decisórios e o impacto sobre populações vulneráveis.



5.1. Transparência e Explicabilidade: RCTs vs. Modelos de IA

Um dos pilares dos RCTs é a transparência na metodologia: a randomização e a causalidade podem ser claramente explicadas.

Em contraste, muitos algoritmos de IA funcionam como “caixas-pretas”, dificultando a interpretação das suas decisões.

Desafios da “Caixa-Preta” da IA

- Os modelos de aprendizagem de máquina podem gerar previsões altamente precisas, mas nem sempre é possível entender como estas previsões foram feitas (Lipton, 2018);
- **Exemplo:** Um algoritmo pode prever que um determinado grupo de indivíduos terá menor probabilidade de sucesso num programa de microcrédito, mas sem explicitar os fatores determinantes desta decisão.



O Papel dos RCTs na Explicabilidade

- RCTs seguem um desenho experimental claro e reproduzível, permitindo que diferentes grupos avaliem e questionem os seus resultados (Banerjee & Duflo, 2011);
- **Exemplo:** Esta transparência é essencial para a aceitação pública e a validação científica das políticas baseadas em evidências.

Integração entre RCTs e IA para Melhorar a Transparência

- Técnicas de IA explicável (XAI - Explainable AI) podem ser utilizadas para tornar os algoritmos mais interpretáveis (Doshi-Velez & Kim, 2017);
- Uma abordagem híbrida pode envolver o uso de RCTs para validar os resultados dos algoritmos antes da sua implementação em larga escala.



5.2. Viés Algorítmico e Discriminação: O Risco da Automatização de Políticas

Os RCTs são projetados para minimizar viés, garantindo que o grupo de tratamento e o grupo de controlo sejam estatisticamente comparáveis.

No entanto, os sistemas de IA, ao basearem-se em grandes conjuntos de dados históricos, podem reproduzir e amplificar desigualdades existentes.

Exemplos de Viés Algorítmico

- **Discriminação na Concessão de Crédito:** Um estudo mostrou que algoritmos usados para aprovar empréstimos tendem a negar crédito para minorias raciais e mulheres, pois os seus dados históricos refletem décadas de discriminação financeira (Bartlett et al., 2021);
- **Sistemas de Justiça Criminal:** Algoritmos preditivos usados nos EUA para prever reincidência criminal superestimaram o risco para réus negros e subestimaram para réus brancos (Angwin et al., 2016).



RCTs Como Ferramenta para Mitigar Viés Algorítmico

- RCTs podem ser utilizados para testar a equidade dos algoritmos antes da implementação;
- **Exemplo:** Antes de adotar um sistema de IA para distribuir benefícios sociais, um governo poderia realizar um RCT para avaliar se o modelo prejudica grupos vulneráveis.

O Desafio da Responsabilização

- Num RCT, os pesquisadores podem ser responsabilizados por falhas metodológicas;
- Com a IA, quem é responsável pelo viés do algoritmo? Os desenvolvedores? Os formuladores de políticas?
- Políticas de governança algorítmica são essenciais para garantir que os sistemas de IA sejam auditáveis e sujeitos a escrutínio público (Zarsky, 2016).



5.3. O Paradoxo da Personalização: Benefício ou Risco?

Um dos avanços da IA é a capacidade de personalizar

RCTs Como Contrapeso à Personalização Algorítmica

- RCTs oferecem uma abordagem igualitária, onde todos os indivíduos têm a mesma chance de receber uma intervenção;
- A combinação de IA e RCTs pode ajudar a equilibrar personalização e equidade, garantindo que nenhum grupo seja excluído injustamente.



5.4. Privacidade e Consentimento: Novos Desafios no Uso de Dados

Os RCTs tradicionais exigem consentimento informado dos participantes, enquanto a IA frequentemente opera com dados recolhidos passivamente, levantando preocupações sobre privacidade.

Desafios da IA em Relação à Privacidade:

- Muitos algoritmos utilizam dados de redes sociais, registros de compras e até biometria sem que os indivíduos tenham plena consciência de como estas informações estão a ser usadas;
- **Exemplo:** No setor da saúde, algoritmos preditivos analisam registros médicos para prever doenças, mas os pacientes nem sempre são informados sobre este uso de seus dados (Leslie, 2019).

A Transparência dos RCTs Como Modelo Ético:

- RCTs exigem aprovação ética e supervisão rigorosa, garantindo que os participantes saibam como os seus dados serão utilizados;
- A convergência entre IA e RCTs pode exigir novos modelos de governança de dados, inspirados nas melhores práticas dos ensaios clínicos.

5.5. Impacto Político: Democracia ou Tecnocracia?

A ascensão da IA no desenvolvimento económico levanta um debate central: as decisões políticas continuarão a ser democráticas ou serão cada vez mais tecnocráticas e automatizadas?

O Perigo da “Política Baseada em Algoritmos”

- Se os governos começarem a tomar decisões exclusivamente com base em previsões algorítmicas, pode haver um deslocamento do poder dos cidadãos para os sistemas de IA;
- **Exemplo:** Políticas de policiamento preditivo podem levar à criminalização de comunidades inteiras, baseando-se apenas em padrões estatísticos históricos.

RCTs Como Instrumento de Prestação de Contas:

- Os RCTs, ao exigirem debate e supervisão pública, podem atuar como um freio contra o excesso de automatização na formulação de políticas públicas;
- Um modelo ideal seria um sistema onde as previsões da IA fossem testadas e validadas democraticamente por meio de RCTs e auditorias públicas.

Conclusão da Seção

A convergência entre IA e RCTs representa tanto uma oportunidade como um risco para a economia do desenvolvimento:

- A IA pode ampliar o impacto das políticas públicas, tornando-as mais ágeis e personalizadas;
- Os RCTs podem garantir transparência, equidade e supervisão ética, mitigando os riscos de viés e discriminação algorítmica;
- A governança algorítmica será um tema central nas próximas décadas, exigindo um equilíbrio entre inovação tecnológica e princípios democráticos.

A última seção deste ensaio explorará recomendações e direções futuras para alinhar a economia do desenvolvimento com os desafios éticos da era da IA.



Referências Bibliográficas

Banerjee, A., & Duflo, E. (2011). Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty.

Lipton, Z. C. (2018). The Mythos of Model Interpretability.

O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy.

6. Estudos de Caso e Evidências Empíricas

A validação das teorias de Esther Duflo na era da Inteligência Artificial (IA) exige uma análise empírica detalhada.

Embora os Ensaios Randomizados Controlados (RCTs) tenham sido amplamente utilizados para testar políticas de desenvolvimento económico, a ascensão da IA criou novos métodos de avaliação.

Este capítulo examina estudos de caso concretos que ilustram os sucessos e desafios da convergência entre RCTs e IA, explorando aplicações reais na formulação de políticas públicas.



6.1. RCTs na Redução da Pobreza: O Caso do Progres/Oportunidades no México

Contexto

- O programa Progres/Oportunidades, iniciado no México na década de 1990, foi um dos primeiros grandes projetos de transferência condicionada de rendimento (TCR) a ser avaliado por meio de RCTs (Skoufias, 2005);
- O objetivo era reduzir a pobreza e melhorar os indicadores de saúde e educação ao condicionar a transferência de dinheiro à frequência escolar e a exames médicos regulares

Resultados

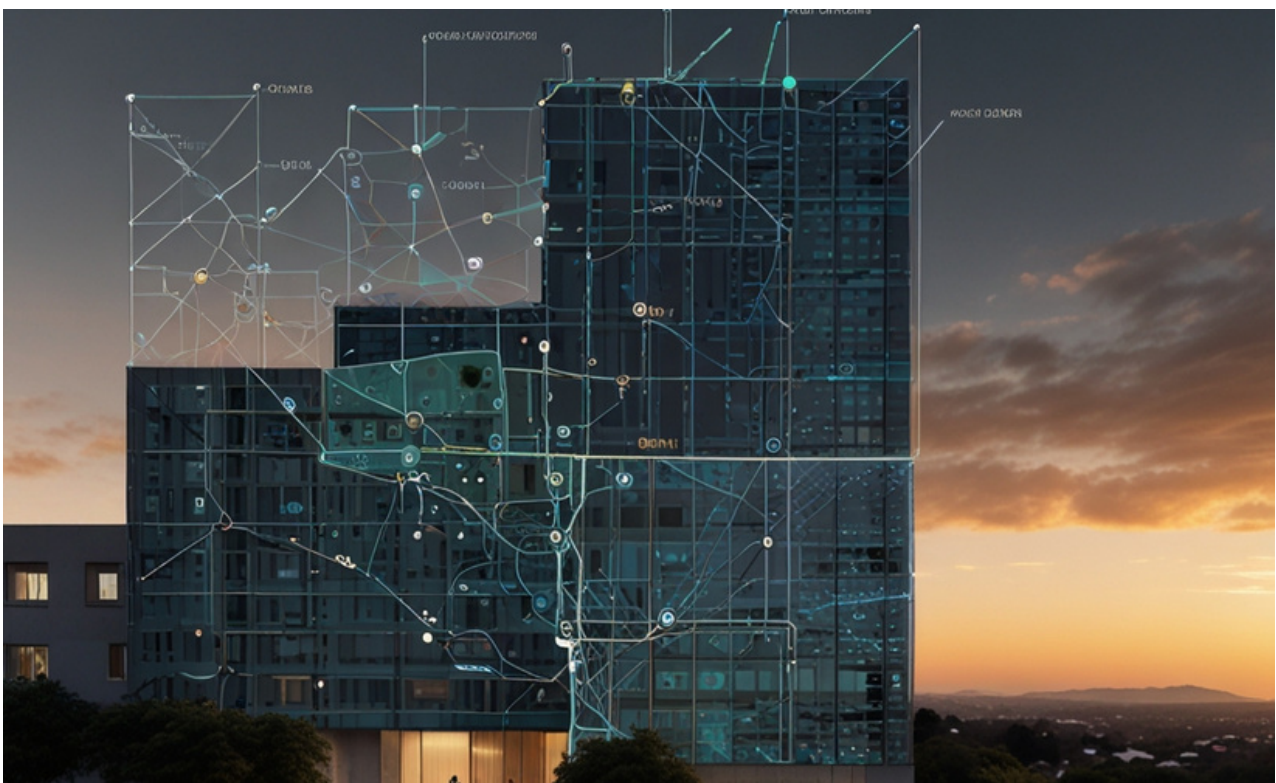
- Os RCTs mostraram que o programa reduziu a pobreza de forma significativa, aumentando a frequência escolar e melhorando a nutrição infantil;
- Estes resultados levaram à expansão do programa para outros países da América Latina, como o Bolsa Família no Brasil.

Desafios no Contexto da IA

- Embora os RCTs tenham sido fundamentais para demonstrar a eficácia do programa, um dos desafios enfrentados foi a lentidão na recolha e análise de dados;
- A IA poderia ter ajudado a identificar beneficiários de forma mais eficiente, utilizando aprendizagem de máquina para detetar padrões de vulnerabilidade socioeconómica (Blumenstock et al., 2015).

Implicações

- Este caso demonstra que os RCTs são eficazes para testar políticas públicas, mas podem ser complementados por IA para melhorar a implementação e a escalabilidade das políticas.



6.2. O Uso da IA para Identificar Pobreza: O Caso da África Subsariana

Contexto

- Um estudo recente demonstrou que os algoritmos de aprendizagem de máquina podem prever níveis de pobreza em áreas rurais utilizando imagens de satélite e dados de telefonia móvel (Jean et al., 2016);
- Tradicionalmente, governos e ONGs dependem de pesquisas domiciliares demoradas e caras para mapear a pobreza, dificultando a alocação eficiente de recursos.

Resultados

- A IA conseguiu prever níveis de rendimento e infraestrutura com alta precisão, permitindo que governos e ONGs alocassem recursos de forma mais direcionada e eficiente;
- Em comparação com RCTs tradicionais, esta abordagem reduziu drasticamente o tempo e o custo do mapeamento da pobreza.

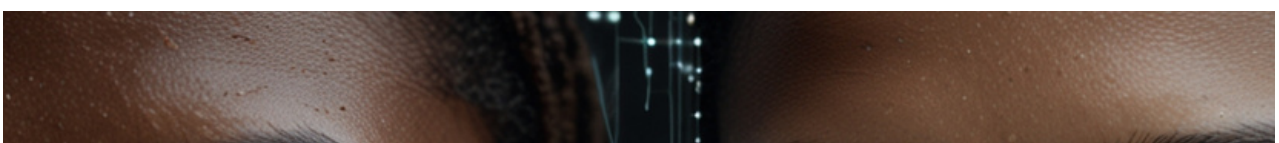


Desafios

- Apesar da precisão do modelo, há preocupações sobre viés algorítmico, pois a IA pode reforçar desigualdades caso os dados de treino sejam incompletos ou enviesados (Barocas et al., 2019);
- Além disso, a IA não estabelece causalidade: ela pode prever onde há pobreza, mas não explica por que essas condições ocorrem.

Implicações

- A combinação de RCTs com IA poderia melhorar a avaliação das políticas públicas, usando IA para identificar áreas vulneráveis e RCTs para testar que intervenções funcionam melhor.



6.3. Microcrédito e Modelos Preditivos: O Caso do FINCA Impact Finance

Contexto

- O microcrédito foi uma das áreas onde os RCTs foram amplamente utilizados para medir o seu impacto;
- Um estudo de Banerjee, Duflo e Kremer (2015) analisou programas de microcrédito na Índia e encontrou impactos limitados sobre a redução da pobreza, desafiando a visão de que o microcrédito seria uma solução universal.

A aplicação da IA

- Em paralelo, instituições como a FINCA Impact Finance começaram a utilizar modelos de IA para avaliar o risco de crédito e prever que empreendedores teriam maior chance de sucesso (Gambrah et al., 2021).



Comparação Entre Método

Aspeto	RCTs	Modelos de IA
Objetivo	Avaliar impacto de programas de microcrédito	Prever risco e desempenho financeiro de tomadores de crédito
Tempo de resposta	Pode levar anos para gerar resultados	Resultados imediatos e em larga escala
Causalidade vs Correlação	Identifica relações causais diretas	Identifica padrões, mas sem garantia de causalidade
Acesso a crédito	Abordagem universal para grupos específicos	Abordagem personalizada baseada em dados individuais

Desafios e Implicações

- Embora os modelos de IA tenham melhorado a eficiência na concessão de crédito, eles podem excluir certos grupos, reforçando desigualdades estruturais;
- A integração entre RCTs e IA pode garantir que as decisões algorítmicas sejam testadas experimentalmente para evitar impactos negativos inesperados.



6.4. Educação Personalizada e a Evolução da Avaliação Experimental

Contexto

- A pesquisa de Duflo enfatizou a importância da qualidade do ensino na redução da pobreza (Duflo et al., 2011);
- RCTs mostraram que programas como formação de professores e incentivos salariais melhoram o aprendizagem dos alunos.

A Revolução da IA na Educação

- Sistemas de aprendizagem adaptativa, como o Khan Academy e a Duolingo, utilizam IA para personalizar a experiência de ensino com base no desempenho do aluno (Muralidharan et al., 2019);
- No Brasil, o projeto “Educação Inteligente” usa IA para ajustar currículos escolares conforme as dificuldades de cada aluno.

Comparação com os RCTs

- Os RCTs fornecem avaliações rigorosas de impacto, mas não são capazes de adaptar o ensino em tempo real;
- A IA pode identificar padrões de aprendizagem individuais, mas sem RCTs, não há garantias de que estas mudanças melhorem o desempenho acadêmico de forma sistemática.

Desafios

- **Privacidade e uso de dados:** a IA na educação pode levantar preocupações sobre recolha e armazenamento de informações sensíveis dos alunos;
- **Equidade:** Escolas com menos acesso à tecnologia podem ficar para trás se a IA se tornar uma ferramenta predominante na educação.

Implicações

- A melhor abordagem pode ser um modelo híbrido, onde a IA personaliza o ensino e os RCTs avaliam se estas personalizações geram impacto positivo a longo prazo.



6.5. Implicações Globais e a Caminho da Síntese

A análise dos estudos de caso sugere que os RCTs e a IA não são rivais, mas complementares.

Principais Lições dos Estudos de Caso

1.Os RCTs continuam fundamentais para estabelecer causalidade e avaliar políticas públicas com rigor;

2.A IA amplia a capacidade de análise, reduzindo tempo e custo, mas precisa de supervisão ética para evitar vieses;

3.A convergência entre IA e RCTs pode gerar políticas mais eficazes, equilibrando transparência, personalização e eficiência.

A próxima seção explorará as direções futuras e recomendações para um modelo integrado de formulação de políticas públicas na era da IA.



Referências Bibliográficas

Banerjee, A., Duflo, E., & Kremer, M. (2015). The Miracle of Microfinance? Evidence from a Randomized Evaluation.

Jean, N. et al. (2016). Combining Satellite Imagery and Machine Learning to Predict Poverty.

Muralidharan, K. et al. (2019). Personalized Learning with Digital Technology: Experimental Evidence from India.

7. Conclusão

A crescente convergência entre Ensaios Randomizados Controlados (RCTs) e Inteligência Artificial (IA) representa uma transformação profunda na forma como as políticas públicas são avaliadas e implementadas.

Esther Duflo, ao longo da sua carreira, revolucionou a economia do desenvolvimento ao enfatizar a importância da experimentação rigorosa e baseada em evidências.

No entanto, com a ascensão da IA, surgem novas oportunidades e desafios que exigem uma reavaliação da validade e dos limites das metodologias tradicionais.

Este ensaio explorou o papel dos RCTs e da IA na formulação de políticas públicas, analisando pontos de convergência, tensões e aplicações práticas.

A partir desta análise, podemos destacar três principais conclusões sobre o futuro das intervenções baseadas em evidências na era digital.



7.1. A Relevância Contínua dos RCTs no Século XXI

Apesar dos avanços tecnológicos, os RCTs continuam a ser um dos métodos mais confiáveis para estabelecer causalidade em políticas públicas.

Como mostrado nos estudos de caso, os RCTs foram essenciais para avaliar programas de transferência de rendimento, educação e microcrédito, garantindo que as intervenções tivessem um impacto positivo e mensurável.

Entretanto, os RCTs têm limitações:

- **Tempo e custo elevados:** Ensaios em larga escala podem levar anos para gerar resultados, tornando difícil a adaptação a realidades em rápida mudança;
- **Dificuldade na escalabilidade:** Uma política pode funcionar num contexto específico, mas não necessariamente noutra, exigindo múltiplos ensaios antes da implementação global;
- **Questões éticas:** A randomização pode criar dilemas morais, como negar acesso a determinados grupos para fins de controlo experimental.

Desta forma, os RCTs continuam essenciais, mas precisam de evoluir para se integrar com as novas ferramentas digitais disponíveis.

7.2. O Potencial e os Riscos da IA na Economia do Desenvolvimento

A IA oferece vantagens inegáveis para a formulação de políticas públicas, principalmente na análise rápida de grandes volumes de dados e na personalização de intervenções.

Como visto no caso da predição da pobreza via imagens de satélite na África Subsaariana, a IA pode fornecer informações mais ágeis e detalhadas do que os métodos tradicionais.

Contudo, a IA também apresenta desafios significativos:

- **Viés algorítmico:** Se os modelos forem treinados com dados enviesados, podem reforçar desigualdades existentes;
- **Falta de transparência:** Muitos algoritmos funcionam como “caixas-pretas”, dificultando a auditoria e a responsabilização das decisões automatizadas;
- **Deslocamento do poder decisório:** O uso crescente da IA pode levar à tecnocracia algorítmica, reduzindo a transparência democrática na formulação de políticas.

A IA, portanto, não substitui os RCTs, mas pode complementá-los, acelerando a identificação de padrões e direcionando ensaios experimentais para as populações mais vulneráveis.

7.3. Um Novo Paradigma: A Integração Entre RCTs e IA

A síntese entre RCTs e IA representa um novo paradigma para a economia do desenvolvimento.

Esta convergência permite combinar rigor metodológico com agilidade analítica, criando um ciclo contínuo de experimentação, aprendizagem e adaptação.

Modelo Integrado de Políticas Baseadas em Evidências

- IA para Diagnóstico e Priorização

Algoritmos analisam dados socioeconômicos para identificar áreas prioritárias para intervenção.

- RCTs para Validação Experimental

As políticas sugeridas pela IA são testadas experimentalmente para garantir causalidade e impacto real.

- IA para Escala e Personalização

Após a validação, modelos preditivos ajustam as intervenções de forma personalizada e eficiente.

- Monitorização Contínua

A IA recolhe dados em tempo real para ajustar políticas conforme novas evidências surgem.

Este modelo híbrido pode maximizar os benefícios de ambos os métodos, garantindo intervenções mais eficazes e éticas.

7.4. Considerações Éticas e Futuro das Políticas Públicas na Era da IA

A adoção da IA na formulação de políticas deve ser acompanhada de um debate ético e social profundo.

Questões como privacidade de dados, viés algorítmico e governança digital serão cada vez mais centrais nas discussões sobre o futuro da economia do desenvolvimento.

Além disso, a governança dos sistemas de IA deve garantir que:

- 1.As decisões automatizadas sejam transparentes e auditáveis;
- 2.O uso de dados seja regulamentado, protegendo direitos individuais e coletivos;
- 3.As políticas baseadas em IA sejam acompanhadas de controle democrático e participação pública.

A colaboração entre economistas, cientistas da computação, formuladores de políticas e a sociedade civil será essencial para moldar um futuro onde a IA complementa, e não substitui, a tomada de decisões humanas fundamentadas em evidências científicas.

7.5. Reflexão Final

A economia do desenvolvimento está num momento de transição, onde as teorias de Esther Duflo e os métodos experimentais devem ser reavaliados e adaptados à era da inteligência artificial.

O que está em jogo não é a obsolescência dos RCTs, mas a sua evolução para um contexto onde dados em tempo real, aprendizagem de máquina e análise experimental coexistem.

Duflo e seus colegas transformaram a forma como entendemos o impacto das políticas públicas na redução da pobreza.

Agora, cabe às novas gerações de pesquisadores, formuladores de políticas e desenvolvedores de IA garantir que a tecnologia seja usada de forma ética, transparente e eficiente para construir um mundo mais justo e inclusivo.



Referências Bibliográficas

Banerjee, A., Duflo, E., & Kremer, M. (2015). The Miracle of Microfinance? Evidence from a Randomized Evaluation.

Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2019). Fairness and Machine Learning.

Blumenstock, J., Cadamuro, G., & On, R. (2015). Predicting Poverty and Wealth from Mobile Phone Metadata.

Jean, N., et al. (2016). Combining Satellite Imagery and Machine Learning to Predict Poverty.

Muralidharan, K., et al. (2019). Personalized Learning with Digital Technology: Experimental Evidence from India.

Ester Duflo na Era da IA Economia do Desenvolvimento, Abordagem Experimentalista

